

Témavezető: Izsák Ferenc, ELTE TTK Mat. Intézet, Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék
email: izsakf@cs.elte.hu

Téma címe és leírása:

Mátrixhatványok hatékony számítása - alkalmazás törtrendű diffúziós feladatok szimulációjára

A törtrendű diffúziós feladatok hatékony szimulációjára olyan eljárást javasoltak, amely minden időlépésben egy A^s alakú mátrixszal adott lineáris rendszer megoldását igényli, ahol A egy véges differencia vagy végeelem-közelítés merevségi mátrixa, s pedig egy alkalmas (általában $(0,2)$ -beli) kitevő [2].

A módszer nehézsége a törtekitevőjű mátrixhatvány kiszámítása. Több eljárás is létezik ennek közelítésére, mind a MATLAB beépített `mpower.m` szubrutinja, mind az [1], [3] cikkekben javasolt (és implementált) eljárások. Azonban ezeken javítani kellene: a MATLAB-beli nem pontos, az új, precíz eljárások pedig lassúak. A megoldás kulcsa lehet, hogy az A mátrix struktúráját mélyebben használjuk, hiszen ez speciális alakú. A munka fontos része a programozás (MATLAB elegendő) és a kapcsolódó angol szakirodalom megértése. Szükséges a tanult numerikus lineáris algebra, valamint motivációként a parciális differenciálegyenletekkel kapcsolatos alapvető ismeretek.

Hivatkozások:

[1] K. Burrage, N. Hale, and D. Kay. An efficient implicit FEM scheme for fractional-in-space reaction-diffusion equations. *SIAM J. Sci. Comput.*, 34(4):A2145–A2172, 2012.

[2] B.J. Szekeres, F. Izsák. Finite element approximation of fractional order elliptic boundary value problems. *J. Comput. Appl. Math.* 292: 553–561, 2016.

[3] Q. Yang, I. Turner, F. Liu, and M. Ilic. Novel numerical methods for solving the time-space fractional diffusion equation in two dimensions. *SIAM J. Sci. Comput.*, 33(3):1159–1180, 2011.